

POLISHING PAD

Publication number: JP2003048151

Publication date: 2003-02-18

Inventor: KOMUKAI TAKUJI; HATTORI MINEO

Applicant: RODEL NITTA CO

Classification:

- international: **B24B37/00; H01L21/304; B24B37/00; H01L21/02;**
(IPC1-7): B24B37/00; H01L21/304

- european:

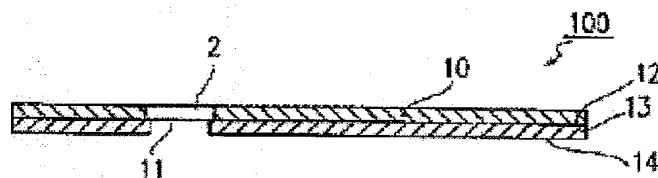
Application number: JP20010241457 20010808

Priority number(s): JP20010241457 20010808

Report a data error here

Abstract of JP2003048151

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polishing pad capable of preventing the occurrence of erroneous operation in end point detection by increasing transmittance of a window member when compared with a conventional polishing pad and being used in the detection of visible light without causing a problem. **SOLUTION:** This polishing pad 100 has a pad main body 10 and the window member 2 formed in a part of the pad main body 10. The transmittance of the window member 2 is 30% or more over a region of wavelength of 450 nm to 850 nm when measured using a spectrophotometer. The pad main body and the window member are formed by urethane resin, and it is preferable that the grinding properties of the pad main body and the window member are substantially the same or the grinding property of the window member is larger than the grinding property of the pad main body.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-48151

(P 2003-48151A)

(43) 公開日 平成15年2月18日 (2003. 2. 18)

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

B 2 4 B 37/00

B 2 4 B 37/00

C 3C058

H 0 1 L 21/304

6 2 2

H 0 1 L 21/304

6 2 2 F

審査請求 未請求 請求項の数 5

O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-241457 (P2001-241457)

(22) 出願日 平成13年8月8日 (2001. 8. 8)

(71) 出願人 000116127

ロデール・ニッタ株式会社

大阪市浪速区桜川4丁目4番26号

(72) 発明者 小向 拓治

三重県員弁郡藤原町藤ヶ丘8-3ロデール・

ニッタ株式会社三重工場内

(72) 発明者 服部 峰雄

三重県員弁郡藤原町藤ヶ丘8-3ロデール・

ニッタ株式会社三重工場内

(74) 代理人 100078282

弁理士 山本 秀策

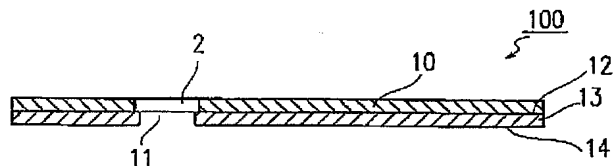
F ターム (参考) 3C058 AA09 CB06 CB10 DA12 DA17

(54) 【発明の名称】 研磨パッド

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 窓部材の透過度を従来に比べて上げることによって、終点検出に誤動作が生じることを防止し、また可視光での検出も問題なく使用できるようにした研磨パッドを提供すること。

【解決手段】 研磨パッド100は、パッド本体10と、パッド本体10の一部に形成された窓部材2と、を有する。窓部材2の透過度が、分光光度計を用いて測定した場合に、波長450nm～850nmの領域に亘って30%以上である。パッド本体および窓部材はそれぞれウレタン樹脂にて形成され、パッド本体と窓部材との研削性がほぼ同じか、または窓部材の研削性がパッド本体の研削性より大きいのが好ましい。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パッド本体と、該パッド本体の一部に形成された窓部材と、を有する研磨パッドであって、該窓部材の透過度が、分光光度計を用いて測定した場合に、波長 450 nm～850 nm の領域に亘って 30% 以上である研磨パッド。

【請求項 2】 前記透過度が、35% 以上である請求項 1 に記載の研磨パッド。

【請求項 3】 前記透過度が、波長 550 nm～850 nm の領域に亘って 40% 以上である請求項 1 に記載の研磨パッド。

【請求項 4】 前記パッド本体および窓部材が、それぞれウレタン樹脂にて形成され、該パッド本体と窓部材との研削性がほぼ同じか、または窓部材の研削性がパッド本体の研削性より大きい請求項 1～3 のいずれかに記載の研磨パッド。

【請求項 5】 ウレタン樹脂にて形成されるパッド本体と、該パッド本体の一部に形成されたウレタン樹脂にて形成される窓部材と、を有する研磨パッドの製造方法であって、前記窓部材が以下の工程を包含する方法によって作成される、研磨パッドの製造方法：ウレタンプレポリマーと硬化剤とを混合する工程、該混合物を冷却して固化又は増粘させる工程、および該固化物を昇温してウレタンプレポリマーと硬化剤との反応を完結させる工程。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体、電子部品等の被研磨部材の研磨加工に使用される研磨パッドに関し、特に CMP（ケミカル・メカニカル ポリッシング）技術を用いた研磨装置において、ウエハ表面を研磨しながらウエハ表面の研磨レート（研磨によるウエハの除去量）の終点検出を測定するために、レーザー光又は可視光が通過するための窓部材が一部に設けられた研磨パッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 多層集積回路の製造中に、半導体ウエハの形態において、集積回路構造の平坦化をすることが望ましい。

【0003】 平坦化は、通常 CMP 技術、すなわち、ケミカル・メカニカル ポリッシングにより、研磨パッドを装着した円形の回転板を有する下側定盤と、該研磨パッド上にウエハを押し付ける上側定盤と、研磨パッドの上にスラリーを供給する手段とを有する研磨装置を用いて行われる。

【0004】 この CMP 技術を用いた研磨装置において、ウエハ表面の研磨をしながら、ウエハの研磨レートを測定する方法がとられている。その測定方法は、図 6 に示すように、研磨パッド 100 の裏側（定盤 4 側）か

ら、レーザー光を被研磨面に照射して行うため、研磨パッド 100 の一部にレーザー光が通過するための透明な窓部材 2 が必要となる。図中、5 は上側定盤である。

【0005】 この方法によれば、窓部材 2 を通過してウエハ 3 表面から反射したレーザー光をセンサで検出することにより、ウエハ表面を研磨しながらその厚さをモニターすることができるため、容易且つ正確に研磨工程の終点を検出することができる。

【0006】 従来の窓部材を有する研磨パッド 100 は、研磨パッド上に供給されたスラリーが効率良く使用されること、および研磨パッドの研磨に伴って窓部材も研削されること等を考慮して、図 4 および図 5 に示すように、窓部材 2 をレーザー光が透過可能なウレタン樹脂等で形成し、パッド本体 13 の一部に表面が面一となる状態で窓部材 2 を形成していた。

【0007】 すなわち、研磨パッドにレーザー光の透過孔を形成したものであればスラリーがその孔から流下する問題があり、また窓部材をパッド本体に比べて硬質の材料（例えば、ガラス）で形成した場合には、研磨するにつれて窓部材の表面がパッド本体の表面より突出するために、ウエハ表面に傷を付ける等の問題があるからである。

【0008】 そこで、本特許出願人は、パッド本体の材料とほぼ同一の材料を用いて窓部材を形成することを提案した。そこでは、窓部材 2 は、レーザー光が透過可能なウレタン樹脂等の透過性材料で形成されている。しかし、従来の窓部材 2 は、レーザー光が透過可能ではあるが、その透過度が低いために終点検出に誤動作が生じることがあった。

【0009】 また、複数の波長域での検出を行うという理由で、レーザー光に替えて白色光などの可視光を使用することが検討されているが、従来の窓部材では可視光の低波長側で透過度が大きく低下することがわかっており、そのため検出不良の原因となるという欠点があった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は上記の実状に着目してなされたものであって、その目的とするところは、窓部材の透過度を従来に比べて上げることによって、終点検出に誤動作が生じることを防止し、また可視光での検出も問題なく使用できるようにした研磨パッドを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明の研磨パッドは、パッド本体と、該パッド本体の一部に形成された窓部材と、を有する研磨パッドであって、該窓部材の透過度が、分光光度計を用いて測定した場合に、波長 450 nm～850 nm の領域に亘って 30% 以上であり、そのことにより上記目的が達成される。

【0012】 一つの実施態様では、前記透過度が、35

%以上である。

【0013】一つの実施態様では、前記透過度が、波長 550 nm～850 nm の領域に亘って 40% 以上である。

【0014】一つの実施態様では、前記パッド本体および窓部材が、それぞれウレタン樹脂にて形成され、該パッド本体と窓部材との研削性がほぼ同じか、または窓部材の研削性がパッド本体の研削性より大きい。

【0015】本発明の研磨パッドの製造方法は、ウレタン樹脂にて形成されるパッド本体と、該パッド本体の一部に形成されたウレタン樹脂にて形成される窓部材と、を有し、前記窓部材が以下の工程を包含する方法によって作成される、研磨パッドの製造方法であり、そのことにより上記目的が達成される：ウレタンプレポリマーと硬化剤とを混合する工程、該混合物を冷却して固化又は増粘させる工程、および該固化物を昇温してウレタンプレポリマーと硬化剤との反応を完結させる工程。

【0016】本発明の作用は次の通りである。

【0017】本発明の研磨パッドでは、その窓部材の透過度が、分光光度計を用いて測定した場合に、波長 450 nm～850 nm の領域に亘って 30% 以上である。この可視光領域での透過度は、従来の窓部材に比べて 1.2～2.5 倍に高められている。そのため、被研磨物の種類や研磨条件が変わったような場合でも、終点検出に誤動作が生じることを防止でき、また可視光での検出も問題なく使用できる。

【0018】また、本発明の研磨パッドの製造方法は、窓部材が次の工程を包含する方法によって作成される：ウレタンプレポリマーと硬化剤とを混合する工程、該混合物を冷却して固化又は増粘させる工程、および該固化物を昇温してウレタンプレポリマーと硬化剤との反応を完結させる工程。

【0019】従来の方法によれば、窓部材に用いられるウレタン樹脂は、硬化段階で結晶化してゆく。ただし、全部の樹脂が結晶化するのではなく、結晶化した部分と、アモルファスの部分とが生じる。これによって窓部材の透明度が下がっていた。

【0020】これに対して、本発明の方法によれば、ウレタン注型時に、冷却することにより、結晶化が起こりにくくした。これによって窓部材の透明度が向上した。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。

【0022】図 4 および図 5 に示すように、研磨パッド 100 は、パッド本体 10 と、該パッド本体 10 の一部に一体に形成された透明な窓部材 2 とを有する。パッド本体 10 は、通常は微細な気泡を有する樹脂層にて形成されている。パッド本体 10 は、図 5 (a) に示すような円板状、あるいは図 5 (b) に示すようなベルト状、あるいはシート状に形成することができる。

【0023】研磨パッド 100 は、さらに、パッド本体

10 の裏面に感圧接着剤層 12 を介して発泡層等からなる下地層 13 が積層されている。さらに、この下地層 13 の裏面に感圧接着剤層 14 を介して離型シート（図示せず）が積層される。離型シートを剥がして、感圧接着剤層 14 を定盤 4 に貼付けることにより研磨パッド 100 は使用される。

【0024】パッド本体 10 は、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリエステル等の一種または 2 種以上から、公知の注型法、押し出し成形法等によって製造することができる。通常は、これらの樹脂のうち、熱可塑性樹脂を用い、注型法、押し出し成形法によって製造されるが、熱硬化性樹脂を用いて加熱硬化させることで製造して得てもよい。

【0025】窓部材 2 を形成する樹脂としては、上記したパッド本体 10 を形成するのに使用した樹脂に加えて、ポリ塩化ビニル、ポリフッ化ビニリデン、ポリエーテルサルホン、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリテトラフルオロエチレンなどの透明樹脂を使用することができる。これらを注型あるいは押し出し成形し、所望とするサイズや厚さにカットすることによって窓部材 2 を形成することができる。

【0026】本発明においては、窓部材 2 の透過度は、分光光度計を用いて測定した場合に、波長 450 nm～850 nm の領域に亘って 30% 以上である。好ましくは、この透過度は 35% 以上であり、さらに好ましくは窓部材 2 の透過度は、波長 550 nm～850 nm の領域に亘って 40% 以上である。なお、分光光度計は、V-550 型紫外可視分光光度計（日本分光（株）製）を用いて行い、測定条件は後述する。

【0027】特に、パッド本体および窓部材 2 はそれぞれウレタン樹脂にて形成され、該パッド本体と窓部材 2 との研削性がほぼ同じか、または窓部材 2 の研削性がパッド本体の研削性より大きい（窓部材が研削され易いこと）のが好ましい。このようにして研磨パッドを構成することにより、パッド表面が研磨されるに従って、窓部材 2 表面がパッド表面より突出することがなく、ウエハ等の被研磨物に悪影響を与えることがない。

【0028】また、パッド本体 10 の表面に複数の溝を、従来より公知の方法で形成してもよい。溝の形状やサイズあるいはパターンは目的に応じて変更することができる。例えば、同心円状の複数の溝であり得る。

【0029】次に、研磨パッド 100 の製造方法の一例を説明する。

【0030】窓部材 2 を形成する透明部材のブロックをモールドの中に配置し、モールドの中にパッド本体 10 を形成する不透明樹脂を注入成型して成型物を得た後、スライスしてパッドシートが得られる。あるいは、一枚毎に研磨パッドを製造する場合には、窓部材 2 をモールドの中に配置し、モールドの中にパッド本体 10 を形成する不透明樹脂を注入成型して成型物を得、パッドシー

トを得てもよい。

【0031】ここで、窓部材は次のようにして作成することができる。

【0032】ウレタンプレポリマーと硬化剤とを混合する。混合条件および配合割合は、従来と同様でよい。混合温度は、例えば、常温とすることができる。混合によって混合物の温度は反応熱によって上昇するので、次に、この混合物を冷却して固化させる。冷却方法としては、混合物の中に冷却コンデンサを配置したり、冷却槽の中に混合物を放置したり、混合物を冷却管の中を通してよい。冷媒としては、常温の水、冷却水、アルコール、液体窒素等を用いることができる。混合物の最終の冷却温度は、混合物の取り扱い性（流動性等）を考慮すると、通常0℃～40℃、好ましくは20～30℃である。

【0033】その後、固化物を昇温してウレタンプレポリマーと硬化剤との反応を完結させる。固化物を昇温する方法としては、室温にて放置することで昇温してもよく、加温してもよい。この場合、固化物を型の中へ供給した後に、昇温させ、硬化させるのがよい。硬化温度は、通常100℃～140℃、好ましくは110℃～120℃である。

【0034】このように、混合物の反応温度を低下させることにより、ウレタン樹脂の結晶化を抑えて、透明度の高い（曇化していない）ウレタン樹脂ブロックを作成することができる。

【0035】あるいは、上記混合後の反応途中にて、一旦完全に（液体窒素等により）冷却固化させた後に、再硬化させることによってブロックを作成してもよい。

【0036】次に、得られた研磨パッド本体10に感圧接着剤層12、下地層13、感圧接着剤層14、離型シートを順次積層して研磨パッド100が作成される。下地層13には、窓部材2に相当する位置において開口部11が形成されている。

【0037】なお、パッド本体10をベルト状に形成した場合は、ベルト状パッド本体内部に配置した一對のプーリによってパッド本体が移動され、パッドの内面側に検出センサーが配設され、パッドの外側面に定盤が配置される。

（実施例）以下、本発明を実施例により詳細に説明する。

（実施例1）40℃に加温した1000gのユニローヤルアジブレンL-325 (Uniroyal Adiprene L-325) ポリエーテル系ウレタンプレポリマーと、115℃に加温した227gの硬化剤 (MOCA) とを混合し、混合後、混合物を直ぐに30℃に冷却した。

【0038】この冷却した窓部材用組成物をモールド内に充填した後、110℃で15時間放置した。このようにして窓部材を形成するブロックを得た。

【0039】3297gのユニローヤルアジブレンL-

325 (Uniroyal Adiprene L-325) ポリエーテル系ウレタンプレポリマーと、749gの硬化剤 (MOCA) とを混合して、パッド用組成物を調製した。

【0040】上記窓部材を形成する樹脂ブロックをモールド内に配置し、パッド用組成物をモールド内に充填して、約110℃で15時間放置した。このようにしてパッドの成形物を得た。その後、所定厚みにスライスして研磨パッドを得た。

【0041】上記窓部材の透過度を以下の条件によって測定した。

(1) 窓部材の透過度の測定

分光光度計: UV/VIS Spectrophotometer V-550

日本分光 (株)

分解能: 0.1nm

光源: 重水素放電管、タングステンヨウ素ランプ

波長範囲: 190nm～900nm

測定サンプル: タイプAの窓部材 (大きさは20×50mm×厚み1.3mm)

タイプB窓部材 (大きさは20×50mm×厚み2.0mm)

図1に示すように、窓部材2に向けてビームを入射し、直線透過光のみを分光光度計によって測定した。

【0042】また、得られた研磨パッドの研削性を研磨機 (Strasbaugh・6CA定盤直径20インチ) で測定した。研削条件は、シーズニング圧力0.1Kgf/cm²、定盤回転数89rpm、キャリア回転数60rpm、純水供給量3000cm³/minであり、シーズニングツールはR#80 (株式会社藤森技術研究所製) を用いた。

【0043】透過度の結果を図2に示す。図中、AはタイプAの窓部材の透過度の結果、BはタイプBの窓部材の透過度の結果を示す。

【0044】研削性の結果を図3に示す。図において、aはパッド本体の研削性、bは窓部材の研削性、cは比較例の窓部材の研削性を示す。

(比較例1) 実施例1において、40℃に加温した1000gのユニローヤルアジブレンL-325 (Uniroyal Adiprene L-325) ポリエーテル系ウレタンプレポリマーと、115℃に加温した227gの硬化剤 (MOCA) とを混合し、この混合物を冷却しないで、直ぐにモールド内に注入して、110℃で15時間放置し、得られた窓部材形成用のブロックを用いたこと以外は、実施例1と同様にして研磨パッドを得た。窓部材は以下のタイプのものを作成した。

【0045】測定サンプル: タイプCの窓部材 (大きさは20×50mm×厚み1.3mm)

タイプD窓部材 (大きさは20×50mm×厚み2.0mm)

上記窓部材および研磨パッドについて実施例1と同様に透過度および研削試験を行った。その結果を図2および

図3に示す。図2において、CはタイプCの窓部材の透過度の結果、DはタイプDの窓部材の透過度の結果を示す。

【0046】

【発明の効果】本発明によれば、研磨パッドに形成した窓部材の可視光領域での透過度が、従来の窓部材に比べて1.2～2.5倍に高められるため、被研磨物の種類や条件が変わったような場合でも、終点検出に誤動作が生じることを防止でき、また可視光での検出も問題なく使用できる。

【0047】また、本発明の研磨パッドの製造方法によれば、ウレタンプレポリマーと硬化剤との混合物を冷却するだけの簡単な操作によって、簡単に透過度の高い窓部材を有する研磨パッドを作成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】窓部材の透過度の測定方法を示す概略説明図で

ある。

【図2】分光光度計を用いて測定した窓部材の波長と透過率との関係を示すグラフである。

【図3】窓部材の研削性を示すグラフである。

【図4】研磨パッドの断面図である。

【図5】図5(a)は研磨パッドの一実施例の平面図。

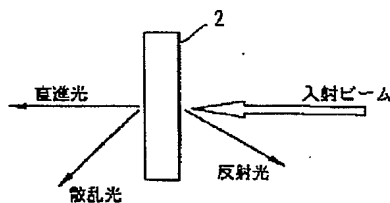
図5(b)は研磨パッドの他の実施例の斜視図である。

【図6】CMP技術を用いた研磨装置の概略図である。

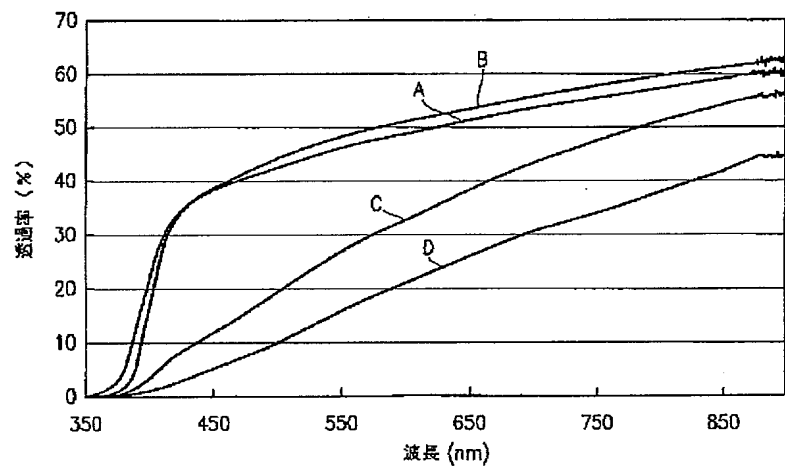
【符号の説明】

- | | | |
|----|-----|-------|
| 10 | 2 | 窓部材 |
| | 3 | ウエハ |
| | 4 | 下側定盤 |
| | 5 | 上側定盤 |
| | 10 | パッド本体 |
| | 100 | 研磨パッド |

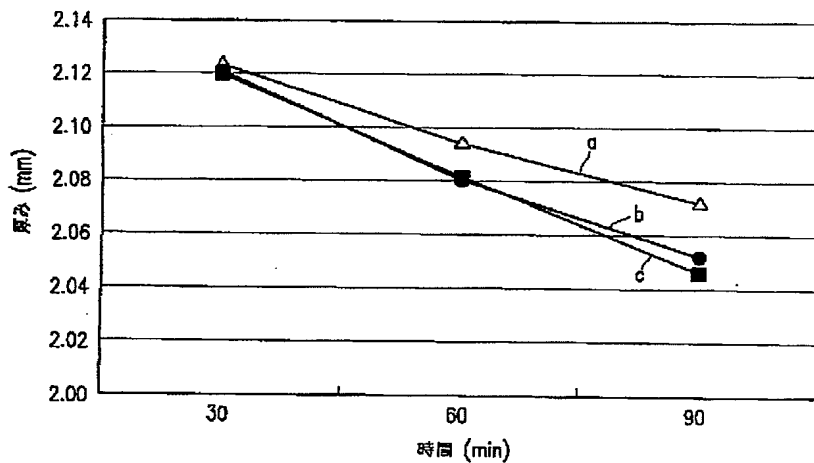
【図1】



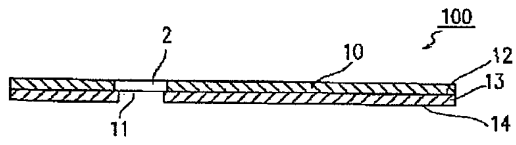
【図2】



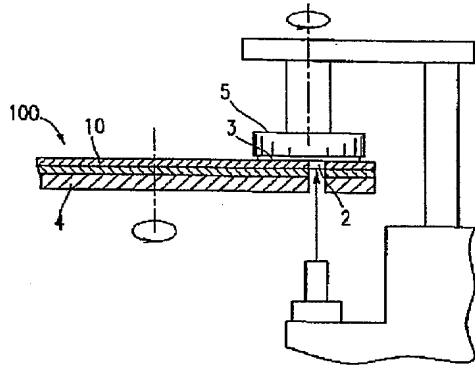
【図3】



【図 4】



【図 6】



【図 5】

